

РЕЦЕНЗІЯ

**на дисертаційну роботу ФЕДОСОВА Якова Сергійовича
на тему: «Вплив біологічно активних препаратів на продуктивність
сортів гісопу лікарського в умовах Південного Степу України», подану
на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія,
галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство**

Актуальність теми дисертаційного дослідження. В умовах сучасних змін клімату, зростання частоти посушливих періодів та необхідності раціонального використання природних ресурсів особливого значення набуває пошук технологічних рішень, які забезпечують підвищення продуктивності лікарських і ефіроолійних культур без надмірного антропогенного навантаження на агроєкосистеми. Водночас гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.) належить до перспективних малопоширених культур, технологія вирощування яких в Україні, особливо у зоні Південного Степу, залишається недостатньо дослідженою.

Одним із напрямів біологізації землеробства є використання сучасних мікробіологічних препаратів, біостимуляторів та інших біологічних засобів, які дедалі ширше впроваджуються у виробництво, однак їх ефективність значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культури та технології вирощування. У зв'язку з цим дослідження впливу біологічно активних препаратів на ріст, розвиток, формування продуктивності, вихід та якість ефірної олії гісопу лікарського є своєчасним і має як наукове, так і практичне значення.

Слід відзначити, що автором обрано актуальний напрям досліджень, який відповідає сучасним тенденціям розвитку аграрної науки та спрямований на удосконалення екологічно безпечних технологій вирощування лікарських рослин. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації технології вирощування гісопу лікарського в умовах Південного Степу України, підвищення ефективності виробництва лікарської рослинної сировини та розширення асортименту високорентабельних нішевих культур. Таким чином, обрана тема дисертаційної роботи є своєчасною, має важливе наукове та практичне значення, а її актуальність є належним чином обґрунтованою.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у науковому обґрунтуванні впливу біологічно активних препаратів на продуктивність та господарсько-цінні ознаки рослин гісопу лікарського сортів Маркіз, Національний та Водограй в умовах Південного Степу України. Для вирішення зазначеної мети було поставлено наступні завдання: провести аналіз наукової літератури щодо технологій вирощування та сортових особливостей *Hyssopus officinalis* L. в Україні та світі; встановити відповідність кліматичних умов місця проведення дослідження біологічним вимогам рослин гісопу лікарського; визначити вплив препаратів-укорінювачів на процес коренетворення живців гісопу лікарського під час

вегетативного розмноження садивного матеріалу; встановити залежність SPAD-індексу та коефіцієнту виживання рослин гісопу лікарського; розрахувати сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання за роки використання насаджень в умовах природного зволоження; встановити вплив погодних умов, фонів живлення та сортового складу гісопу лікарського на річний фенологічний цикл рослин та їх морфологічні показники; дослідити закономірності формування продуктивності та господарсько-цінних ознак різних сортів гісопу лікарського залежно від досліджуваних факторів; розрахувати економічну ефективність технології вирощування гісопу лікарського в умовах Південного Степу України.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Південного Степу України досліджено елементи технології вирощування сортів гісопу лікарського з метою виробництва ефірної олії у промислових масштабах; встановлено кореляційний зв'язок між SPAD-індексом та коефіцієнтом виживання рослин гісопу лікарського першого року життя; обґрунтовано залежність водоспоживання та ефективність використання вологи рослинами гісопу лікарського від біологічно-активних препаратів та сортових особливостей; досліджено динаміку поживного режиму ґрунту у трирічному циклі вегетації сортів гісопу лікарського за різних систем удобрення в умовах природного зволоження; виявлено вплив біологічно активних препаратів на продуктивність та господарсько-цінні ознаки сортів гісопу лікарського; розраховано економічну ефективність вирощування гісопу лікарського у виробничих умовах залежно від елементів технології; удосконалено технологію підготовки живців гісопу лікарського з використанням органічних біопрепаратів. Набули подальшого розвитку рекомендації вирощування гісопу лікарського як високорентабельної ефіроолійної культури, що адаптована до посушливих кліматичних умов Південного Степу України, впровадження яких сприятиме підвищенню економічної ефективності вирощування гісопу та розширенню його використання у фармацевтичній, харчовій та парфумерній промисловості.

Практичне значення одержаних результатів. Дослідженнями здобувача визначено, що застосування комплексу рекомендованих сортових, технологічних та біологічних рішень, а саме вирощування сорту Маркіз, застосування розсадного способу вирощування з використанням живців довжиною 15 см, оброблених стимулятором Чаркор (експозиція 6 годин); використання сумісно біологічно активних препаратів Biochar Aktive та Граундфікс® забезпечує можливість отримання високої врожайності зеленої маси гісопу лікарського на рівні 6,6 т/га та умовного валового збору ефірної олії більше 66 л/га.

Виробничу перевірку досліджень проведено у ПП «КРИНИЦЯ» Білозерського району Херсонської області та ТОВ «Золотий Колос» м. Миколаїв.

Особистий внесок здобувача. Участь у формуванні гіпотези наукового дослідження, розробці програми досліджень, аналізі та узагальненні наукових даних відповідно до теми дисертації, проведенні

експериментів, здійсненні польових обліків і спостережень, відборі та аналізі зразків рослин і ґрунту, обґрунтуванні результатів, статистичній обробці даних, формулюванні висновків, апробації та впровадженні отриманих результатів у аграрних підприємствах, підготовці публікацій за результатами дослідження та написанні дисертаційної роботи.

Аналіз структури та основного змісту дисертаційної роботи. Структура дисертації відповідає чинним вимогам. На початку наведені анотації (українською та англійською мовами) та список публікацій здобувача. Робота складається із вступу, 6 розділів, які об'єднують 19 підрозділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який складається із 210 найменувань, у тому числі 128 латиницею, та додатків. Основний зміст дисертації викладено на 235 сторінках. Дисертація містить 28 таблиць та 18 рисунків.

У **вступі** наведено обґрунтування вибору теми дослідження, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження; розкрито наукову новизну та окреслено практичне значення одержаних результатів, апробацію результатів дослідження, кількість публікацій дисертанта, у яких відображено основні положення дисертаційного дослідження та структуру роботи.

У **першому розділі «Стан вивченості питання (аналітичний огляд літературних джерел)»** проаналізовано наукові погляди авторів у вітчизняних і зарубіжних джерелах літератури з вивчення народно-господарського значення, морфо-біологічних особливостей та впливу досліджуваних у роботі елементів технології вирощування гісопу лікарського на його продуктивність.

У **другому розділі «Місце, умови, матеріали та методика дослідження»** наведено ґрунтово-кліматичні умови регіону та метеорологічні чинники вегетаційних періодів гісопу лікарського в роки проведення досліджень, характеристику досліджуваних сортів та препаратів, програму та методику проведення досліджень, агротехнічні заходи в дослідках.

У **третьому розділі «Дослідження впливу обробки рослин регуляторами росту на укорінення, виживаність живців гісопу в перший рік вегетації»** встановлено вплив способу підготовки живців гісопу лікарського на їх укорінення. Визначено коефіцієнт виживання та SPAD-індекс сортів гісопу лікарського першого року вегетації.

Здобувачем зроблено висновок, що ефективність вегетативного розмноження гісопу лікарського істотно залежить від довжини живців, виду стимулятора росту та тривалості їх обробки. Найвищу укорінюваність (до 91,7%) забезпечувало застосування препарату Чаркор за 6-годинного замочування живців завдовжки 10-15 см. Використання цього препарату також сприяло формуванню найбільш розвиненої кореневої системи, забезпечуючи у живців довжиною 20 см масу коренів до 1,30 г, кількість – 23,2 шт. та об'єм – 9,9 мл. Доведено, що застосування біологічно активних препаратів, особливо Biochar Aktive окремо та у поєднанні з Граундфікс®,

підвищує вміст хлорофілу в листках, покращує адаптацію рослин і забезпечує їх вищу виживаність. Для сорту Маркіз показники SPAD досягали оптимального рівня, тоді як у сортів Національний і Водограй перевищували оптимальні значення, що свідчить про необхідність коригування системи живлення. Найвищу виживаність рослин забезпечило сумісне застосування Biochar Aktive + Граундфікс® – 96,0% у сорту Маркіз, 94,5% – Національний та 92,8% – Водограй, що значно перевищувало контрольні варіанти (76,8–80,3%) і підтверджує ефективність використання біологічно активних препаратів для підвищення адаптивності культури.

У четвертому розділі **«Формування продуктивності гісопу лікарського залежно від сортових особливостей та біологічно активних препаратів»** здобувачем встановлено, що фенологічний розвиток, ріст, продуктивність і водоспоживання гісопу лікарського визначаються погодними умовами, віком рослин, сортовими особливостями та застосуванням біологічно активних препаратів. Найбільший вегетаційний період відзначено у сорту Маркіз на другому-третьому роках життя (222–240 днів), тоді як рослини третього року характеризувалися найвищою адаптивністю до посушливих умов. Найкращі морфометричні показники, зокрема висоту рослин 64,4 см, 21 пагін першого порядку, 51 – другого та 29 суцвіть, забезпечувало сумісне застосування Biochar Aktive + Граундфікс®. Використання даного варіанту дослідження також сприяло найбільш ефективному використанню вологи, знижуючи коефіцієнт водоспоживання у сорту Маркіз до 432 м³/т та забезпечувало найвищу урожайність зеленої маси – 6,61 т/га, тоді як сорт Національний відзначався стабільною продуктивністю (до 6,12 т/га), а сорт Водограй найкраще реалізовував свій потенціал за комплексного застосування біологічно активних препаратів навіть у посушливих умовах.

У п'ятому розділі **«Якісні показники врожаю зеленої маси гісопу лікарського та розрахунковий вихід ефірної олії»** визначено, що рівень вмісту ефірної олії та умовний валовий збір ефірної олії у рослин гісопу лікарського чітко корелюють з агрофоном та сортовою належністю. Найвищі показники масової частки ефірної олії, збору з однієї рослини та валового збору зафіксовано при сумісному використанні Biochar Aktive та Граундфікс®, що забезпечувало підвищення вмісту ефірної олії на 30–35%, а умовного валового збору – до 65–88% порівняно з контролем. Найпродуктивнішим за цими показниками виявився сорт Маркіз, з максимумом збору ефірної олії 66,64 л/га у 2024 році. Компонентний аналіз ефірної олії гісопу лікарського сорту Маркіз на третьому році життя дозволив виявити домінування ізопінокамфону (51,73%) та пінокомфону (9,99%), що формує кетонний хемотип, з вираженим антисептичним і нейрофармакологічним потенціалом.

У шостому розділі **«Економічна ефективність використання біологічно активних препаратів при вирощуванні гісопу лікарського»** дисертантом проведено аналіз впливу досліджуваних факторів на показники економічної ефективності вирощування гісопу лікарського, визначено, що

максимальну економічну ефективність вирощування забезпечує сумісне застосування біодобрив Biochar Aktive та Граундфікс – рівень рентабельності склав 201–270% залежно від досліджуваного сорту.

Дисертаційне дослідження завершується розгорнутими висновками і рекомендаціями виробництву, у яких обґрунтовано ефективність застосування розсадного способу вирощування гісопу лікарського з використанням живців довжиною 15 см, оброблення їх стимулятором Чаркор (експозиція 6 годин); сумісного використання біологічно активних препаратів Biochar Aktive та Граундфікс®; здійснення посадки в оптимальні строки та моніторингу фізіологічних показників (SPAD).

Список використаних джерел свідчить про те, що під час виконання дисертаційної роботи було проаналізовано сучасні результати наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, що стосуються морфо-біологічних особливостей гісопу лікарського, впливу агротехнічних прийомів на його продуктивність, економічну ефективність технологій вирощування та питань раціонального використання природних ресурсів. Проаналізовані публікації охоплюють як фундаментальні, так і прикладні аспекти досліджуваної проблематики, що забезпечило ґрунтовну наукову базу для планування й проведення експериментальних досліджень.

Дисертація є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає встановленим вимогам МОН України.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих у дисертації. Дисертація характеризується класичним підходом до вивчення проблематики відповідно до теми та завдань, які поставлені перед здобувачем. Обґрунтованість положень, сформульованих у дисертації, підтверджується критичним аналізом наявних літературних джерел вітчизняних та зарубіжних науковців та статистичною оцінкою результатів проведених досліджень. Структура дисертації дозволила автору повно охопити предмет дисертаційного дослідження. Справляє позитивне враження джерельна база роботи, що свідчить про системне і повне опрацювання проблеми і високий рівень наукової підготовки автора, його наукову зрілість.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертацію викладено українською мовою, з дотриманням норм наукового стилю. Матеріал подано аргументовано, послідовно та логічно, з чітким розкриттям основних положень дослідження. Виклад відзначається структурованістю й доступністю для сприйняття як науковою спільнотою, так і фахівцями аграрної галузі.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Під час рецензування дисертаційної роботи ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації, текстових запозичень або інших порушень доброчесності дисертантом не виявлено. Всі ідеї та положення, викладені в роботі належать автору.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації. У цілому позитивно оцінюючи дисертацію Федосова Якова Сергійовича, необхідно

відмітити наступні недоліки, які потребують пояснення автора у порядку дискусії та побажань:

1. В актуальності теми досліджень (с. 16) доцільно було б перелічити науковців, які займалися і займаються дослідженням питань вирощування гісопу лікарського, зокрема і в умовах Південного Степу України, та надати посилання на їх наукові праці. Це дозволило б не лише підтвердити значущість обраного напрямку досліджень, а й окреслити науковий контекст, у межах якого виконано роботу, що сприяло б глибшому розумінню її наукової новизни та практичної цінності.

2. У розділі 1 недостатньо узагальнено результати досліджень останніх років. Бажано було б представити порівняльний аналіз отриманих різними авторами результатів щодо продуктивності, накопичення ефірної олії, водоспоживання та ефективності біологічно активних препаратів. Частина матеріалу має довідковий характер (історія використання культури, народна медицина), що займає значний обсяг, але не має безпосереднього зв'язку з поставленою метою дослідження.

3. У розділі 2 автором наведено схему досліду із застосуванням препаратів Biochar Aktive, Граундфікс®, Хелпрост БТУ та Чаркор, однак немає пояснення, чому для досліджень були обрані саме ці препарати, які критерії покладено в основу їх вибору та чим вони принципово відрізняються за механізмом дії.

4. У розділі 2 доцільно було б чітко зазначити використане обладнання, нормативні документи або методики, кількість повторень та умови проведення вимірювань для частини досліджуваних ознак, зокрема SPAD-індексу, компонентного складу ефірної олії та інших фізіологічних показників.

5. Дисертант зазначає, що статистичний аналіз результатів досліджень проведено за допомогою дисперсійного аналізу, однак не конкретизує модель аналізу для багатofакторних дослідів, не наводить перевірку нормальності розподілу даних, однорідності дисперсій та не пояснює порядок оцінювання взаємодії факторів.

6. На стор. 91 абзац «Використання біологічно активних препаратів» є зайвим, так як у підрозділі автор описує характеристику сортів, взятих на дослідження.

7. У розділі 3 дисертанту доцільно було б обґрунтувати вибір лише сорту Національний для дослідження процесів укорінення, оскільки це ускладнює оцінку реакції сортів на застосування регуляторів росту та обмежує можливість узагальнення отриманих результатів на інші сорти гісопу лікарського.

8. Дисертант переконливо показує перевагу препарату Чаркор у розділі 3, однак не пояснює, які саме фізіологічні процеси (активація ризогенезу, стимуляція поділу клітин тощо) зумовили отриманий ефект. Встановлено, що 12-годинне замочування живців є менш ефективним, ніж 6-годинне, однак можливі причини цього явища залишилися без належного наукового пояснення.

9. У розділі 4 результати наведено за роками досліджень, але обговорення переважно обмежується констатацією відмінностей між роками. Доцільно було б кількісно оцінити вплив температурного режиму та забезпеченості вологою на ефективність препаратів і продуктивність рослин.

10. За наявності великої кількості досліджуваних показників доцільно було б застосувати кореляційний та регресійний аналіз для встановлення сили взаємозв'язків між біометричними показниками, водоспоживанням і врожайністю, а також визначити внесок окремих факторів у формування продуктивності гісопу лікарського.

11. У розділі 5 недостатньо обґрунтовано біологічні причини зміни компонентного складу ефірної олії під впливом біологічно активних препаратів. Дисертант констатує зміни вмісту окремих компонентів, проте практично не пояснює механізми їх формування та можливий вплив фізіологічних процесів у рослині.

12. Дисертаційна робота, як і будь яка творча людська праця, містить граматичні помилки і незначні недоліки редакційного характеру, зокрема вживання слова «протягом» замість «упродовж» та ін.

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Федосова Якова Сергійовича.

Рівень виконання поставленого наукового завдання та оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності. Згідно «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» затвердженого постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44, здобувачем повністю виконано поставлене наукове завдання за темою «Вплив біологічно активних препаратів на продуктивність сортів гісопу лікарського в умовах Південного Степу України», вирішено всі поставлені задачі досліджень. Таким чином, згідно вимог «Порядку присудження ступеня доктора філософії...» до рівня наукової кваліфікації осіб, які здобувають наукові ступені, зокрема ступінь доктора філософії, Федосов Я. С. набув теоретичних знань, умінь, навичок та компетентностей, достатніх для розв'язання комплексних завдань у галузі дослідницько-інноваційної діяльності. Дисертант оволодів методологією наукової діяльності, провів власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, вирішують конкретне наукове завдання й оформлене у вигляді дисертації, основні наукові результати якої опубліковано.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК. Представлену дисертаційну роботу виконано на високому методологічному рівні, написано науковим стилем мовлення, чітко, зрозуміло. Дисертація є завершеною науковою працею, містить інноваційні науково обґрунтовані результати проведених дисертантом досліджень, які дозволили виконати конкретне наукове завдання – підвищення продуктивності гісопу лікарського в умовах Південного Степу України, що має важливе значення для сільськогосподарського виробництва та галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Науковий рівень дисертації та публікацій за її темою, дозволяють стверджувати, що набутий здобувачем рівень теоретичних знань, умінь, навичок і компетентностей відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія. Вважаю, що дисертація на тему: «Вплив біологічно активних препаратів на продуктивність сортів гісопу лікарського в умовах Південного Степу України» є самостійною і завершеною працею та відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 р. та № 502 від 19 травня 2023 р.), наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України №759 від 31 травня 2019 р.) і Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 р., № 502 від 19 травня 2023 р. та № 507 від 03 травня 2024 р.), а її автор Федосов Яків Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Рецензент:

доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач кафедри рослинництва
та садово-паркового господарства
Миколаївського національного
аграрного університету



Антоніна ПАНФІЛОВА

Підпис доктора сільськогосподарських наук,
професора Антоніни ПАНФІЛОВОЇ засвідчую

Перший проректор,
кандидат технічних наук, професор



Дмитро БАБЕНКО